

## Svenska foderstater till mjölkcor - en utmaning!

Birgit Frank och Christian Swensson  
Inst. för jordbrukets biosystem och teknologi (JBT), SLU, Alnarp

Betande kor på gröna ängar är ofta önskebilden av svensk mjölkproduktion. Tyvärr kanske verkligheten är något annorlunda. Visst är korna på bete och de äter mycket grovfoder. Men en hel del av fodret importeras från långt håll, och detta foder skulle kanske komma till bättre användning i sina ursprungsländer. Vissa av de importerade fodermedlen medför dessutom negativa miljöeffekter i de områden där de odlas. Det finns alltså starka motiv för svensk mjölkproduktion att öka användningen av närproducerade fodermedel, inte bara vallfoder utan även våra egna kraftfoderprodukter som till exempel ärter och rapsbiprodukter. I detta informationsblad redovisas ett försök på Alnarps Mellängård, där foderstater med enbart svenska fodermedel jämfördes med konventionell foderstat. Försöket jämförde även inverkan av olika råproteinhalter i foderstaten. Försöket genomfördes som en s.k. romersk kvadrat, där alla kor fick pröva samtliga foderstater under totalt fem försöksperioder om vardera sex veckor. Studien med enbart svenskproducerat foder har senare följts upp med ett långtidsförsök, som ännu ej är färdigbearbetat.

### Bakgrund

På Alnarps Mellängård har ett utfodringsförsök bedrivits där foderstater baserade på svenska fodermedel jämfördes med en konventionell foderstat. Foderstaterna framgår av tabellerna 1, 3 och 4.

Tabell 1. Grundfoderstat

Foderstat	A	B	C	D	E
Hö, kg	1	1	1	1	1
Ensilage, kg ts	7	7	6,5	7	6,5
HP-massa, kg ts	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Två olika kraftfoder användes i varje foderstat, en basblandning bestående av enbart spannmål och ett proteinkoncentrat. Receptet på blandningarna framgår av tabell 2. Problemet med svenska proteinfodermedel är att proteinet ofta är för lösligt i våmmen. Värmebehandlade rapsbiprodukter av Exprotyp är ett exempel på en lösning av detta problem. De svenska blandningarna jämfördes med ett kommersiellt

koncentrat, som innehöll uppskattningsvis 50% importerat foder. Enligt tillverkaren bestod den kommersiella blandningen av 30-35% sojamjöl, 20-25% av rapsprodukter, 20-25% av andra proteinkällor som torkad drav, ärtor och palmkärnmjöl, 10 -15% av betfiber och melass och till slut 0 -5% inblandning av fett, mineraler och vitaminer.

Tabell 2. Recept på kraftfoder

	Bas, %	SWE 1, %	SWE 2, %
Korn	45		
Havre	25		
Vete	30		
Ärtor		22,5	22,5
Rapsmjöl, Expro		15	20
Rapskaka, Expro		35	15
Torkad drav		12,5	15
Torkad betfiber		15	15
Linfrökaka, ej värmebehandlad			12,5

Tabell 3 och 4 visar tilldelningen av olika kraftfoder i förhållande till mjölkavkastningen. Mineralfoder gavs separat.

Tabell 3. Tilldelning av kraftfoder, foderstat A (kontroll) samt B och C

Foderstat	A		B		C	
Kg mjölk	Bas	Kommersiellt	Bas	SWE	Bas	SWE
15	0,1	2,3		2,5		0,2
25	2,6	4,3	1,9	4,7	3,3	1,2
35	5,0	6,3	4,1	7,0	6,7	2,3
45	7,5	8,3	6,3	9,2	10,1	3,4

Tabell 4. Tilldelning av kraftfoder, foderstat D och E

Foderstat	D		E	
Kg mjölk	Bas	SWE 2	Bas	SWE 2
15		2,7	0,2	0,1
25	1,5	5,2	3,5	1,2
35	3,4	7,7	6,9	2,4
45	5,2	10,3	10,2	3,6

I experimentet ingick 20 mjölkkor. Korna stod i den uppbyggda delen vid Alnarps Mellangård. Alla kor prövade de olika foderstaterna, men i olika ordningsföljd. Varje försöksperiod varade i sex veckor, dvs. totalt 30 veckor. Allt foder utfodrades individuellt och eventuella foderrester återvägdes. Foderstaterna A, B och D hade råproteinhalter på cirka 16 - 17% och foderstaterna C och E hade råproteinhalter på omkring 13 - 14% av ts.

## Resultat

### Foderkonsumtionen

I tabell 5 redovisas den dagliga foderkonsumtionen. Foderstaterna uppfyllde som planerat energibehovet och behovet av råprotein men de var inte optimerade för AAT och PBV. Om 50% av HP-massan räknas som grovfoder uppgick grovfoderandelen till mellan 39–41% i foderstaterna.

Tabell 5. Daglig konsumtion

Foderstat	A	B	C	D	E
Protein, %	17	16,6	13,1	17	13,5
Ts, kg	20,3	20,4	19,9	20,3	19,1
Energi, MJ	244	239	234	238	225
AAT, g	2040	1906	1692	1861	1633
PBV, g	133	366	-173	449	-122
Råprotein, g	3451	3387	2615	3448	2572
Fett, g	893	855	587	911	602
NDF, %	35,7	34,0	33,9	34,2	33,9
Stärkelse, %	15,0	14,7	20,0	13,1	19,9

### Mjölkavkastningen

I tabell 6 framgår mjölkavkastningen i de olika försöksleden. Foderstater med samma råproteinhalt (A, B och D) gav ingen skillnad i avkastning, medan C och E med de mycket låga proteinnivåerna medförde sänkt produktion av mjölk och ECM. Både fett- och proteinhalterna i mjölken gynnades i de svenska foderstaterna jämfört med kontrollen A.

Tabell 6. Den dagliga produktionen av mjölk

Foderstat	A	B	C	D	E
Mjölk, kg	36,2	35,1	32,3	35,4	33,4
Fett %	3,79	3,83	3,96	3,84	3,84
Protein %	3,24	3,35	3,35	3,33	3,38
ECM, kg	35,1	34,6	32,4	34,9	33,0

Kväveinnehållet i mjölken består av riktigt protein, framförallt kasein och vassleproteiner, och enkla kväveföreningar. Det är det "riktiga" proteinet som bonden får betalt för. Ett mått på resten, dvs. det enkla kvävet, är ureavärdet. Tabell 7 visar innehållet av de olika kväveföreningarna mätt i kornas morgonmjölk.

Tabell 7. Morgonmjölkens innehåll av olika kväveföreningar

Foderstat	A	B	C	D	E
Kasein, %	2,38	2,47	2,53	2,49	2,54
Vassleprotein, %	0,52	0,54	0,55	0,56	0,58
Enkla kväveföreningar, %	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02

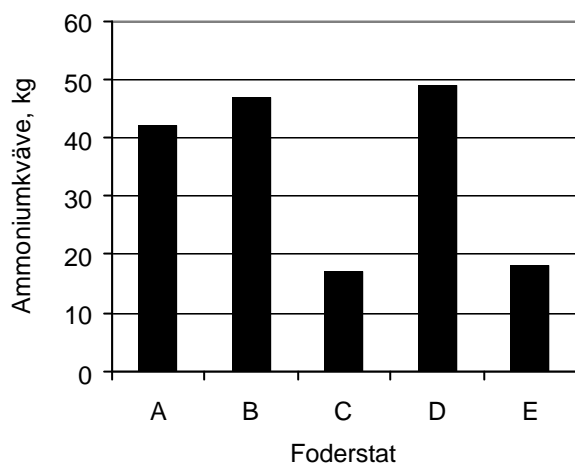
### Ammoniakavgången

Gödseln samlades upp från korna i slutet av varje försöksperiod. Det fanns inga signifikanta skillnader i mängd gödsel (träck + urin) mellan de olika foderstaterna. Däremot var det statistiskt säkra skillnader i kväveinnehåll i gödseln, det gällde både totala mängden kväve och ammoniumkväve. Foderstat D med linfrökaka i koncentratet medförde mycket kväve i gödseln (Tabell 8). Linfrökakan var kallpressad och således inte värmebehandlad som rapsprodukterna. Detta bör vara anledningen till den högre ammoniakavgången.

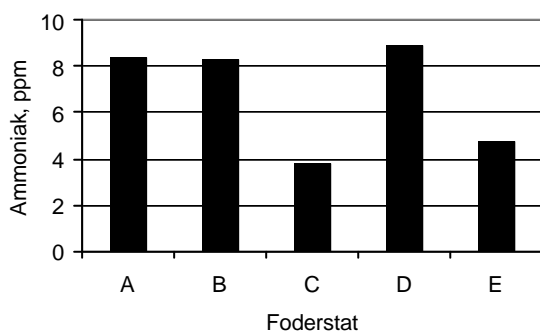
Tabell 8. Produktion av kg gödsel per dag samt kväveinnehåll i färsk gödsel, kg/ton

Foderstat	A	B	C	D	E
Gödsel, kg/dag	47,4	47,2	44,5	47,4	44,1
Total kväve, kg/ton	6,05	6,10	4,89	6,70	5,11
Ammoniumkväve, kg/ton	2,06	2,06	0,92	2,44	0,93
Organiskt kväve, kg/ton	3,99	4,04	3,94	4,26	4,18

Om man utgår från tabell 8 och "översätter" det till en stallperiod på 300 dagar kommer det att innebära en mycket stor skillnad i framförallt ammoniumkväve (Fig. 1). Foderstater med låga proteinhalter har mindre än hälften så mycket ammoniumkväve i gödseln. Detta kommer naturligtvis att påverka ammoniakavgången i stallet. Figur 2 visar uppmätt ammoniakavgång från gödselprover inkl. urin från de olika foderstaterna.



Figur 1. Foderstatens inverkan på mängden ammoniumkväve i gödsel, 300 dagars stallperiod.



Figur 2. Ammoniakavgången i relation till foderstaterna.

#### Kväveeffektiviteten

Kväveeffektiviteten beräknades som förhållandet mellan kvävet i producerat mjölkprotein och konsumerad mängd kväve i fodret. Ingen hänsyn togs till förändringar i kroppsvikt eller eventuella hulförändringar. Beräkningen gäller inte hela laktationen. Skulle dessutom sinperioden inkluderas kommer effektiviteten att försämrats. Kväveeffektiviteten var hög för alla foderstater, över 34 % för foderstater med högt råproteininnehåll.

Foderstaterna med lågt råproteininnehåll hade extremt höga kväveeffektiviteter, omkring 42%.

#### Ekonomisk jämförelse

En beräkning av det ekonomiska nettot visar att framförallt foderstat C har inneburit ett något lägre netto. Övriga foderstater har ett bättre ekonomiskt netto jämfört kontrollen (A). En lägre mjölkintäkt för foderstat E kompenseras av lägre foderkostnader. Som visats i tabell 6 hade foderstaterna en något lägre produktion av kg mjölk jämfört med A. Däremot var halterna av fett och protein högre vilket ger ett högre avräkningspris. Sammantaget innebär det att tre av de fyra testade svenska foderstaterna gav ett bättre ekonomiskt netto jämfört med foderstaten baserad på importerade proteinfodermedel. (Tabell 12).

Tabell 9. Ekonomisk jämförelse

Foderstat	A	B	C	D	E
Pris, kr/kg	2,77	2,82	2,85	2,81	2,83
mjölk					
Intäkt	100,3	100,0	92,1	99,5	94,5
kr					
Foder-	32,2	29,1	25,4	30,3	25,1
kostnader, kr					
Netto, kr	68,1	69,9	66,6	69,2	69,5
Relativtal	100	103	98	102	102

#### Diskussion

I denna undersökning baserade sig de "svenskproducerade" foderstaterna på biprodukter från oljeväxter, ärtor och drav. Andra tänkbara närproducerade proteinfodermedel är åkerböna, sötlupiner och biprodukter från etanoltillverkning från spannmål. Den långvariga användningen av importerade fodermedel inom svensk mjölkproduktion har medfört att försöksresultat och erfarenheter från användning av svenska proteinfodermedel är få eller saknas. Inom rapsodlingen har det kommit nya sorter med låga halter av glukosinolater och det finns inga färskare undersökningar över hur mycket mjölkprodukter kan konsumeras av dessa produkter. Även användningen av värmebehandlade ärtor till mjölkkor är dåligt utprovad. Här kommer antagligen den ekologiska mjölkproduktionen agera draglok då det troligen kommer att vara krav på 100% ekologiskt foder till mjölkkor från och med 2005. I Danmark har mejeriindustrin redan infört detta krav.

Det finns flera skäl till en övergång till närproducerade fodermedel i svensk mjölkproduktion. Eftersom de inhemska producerade fodermedlen inte räcker till för att täcka behovet inom svensk mjölkproduktion, förs diskussioner inom mejerinäringen att med "närproducerade" fodermedel avse foder producerat i Norden eller i östersjöområdet t.ex. Polen och norra Tyskland. Ur energisynpunkt är det slöseri med resurser att transportera fodermedel över en eller flera oceaner. Odlingen av fodermedel i u-länder för export

till i-länder kan därtill medföra negativ miljöpåverkan och även slå ut det inhemska jordbruket i exportländerna. Dessutom ökar risken för smittspridning mellan länder. Det största skälet för att minska importberoendet är dock trots allt att det bidrar till att öka den biologiska mångfalden i vårt eget jordbruk. De solgula rapsfälten i Skåne vill vi inte vara utan!

Man måste dock vara medveten om att många gånger är export från utlandet av kraftfoder en mycket viktig exportinkomst och man får akta sig för att en diskussion om ökad användning av närproducerade fodermedel uppfattas som ett handelshinder. Trots allt är alla betjänta av ökad frihandel.

Det är också viktigt att ta reda på hur korna reagerar för höga givor av rapsmjöl och ärter. Det saknas svenska erfarenheter på detta område. Även proteinkvaliteten i form av aminosyrasammansättning och nedbrytbarhet kan begränsa möjligheterna att helt basera foderstaten på närproducerat foder till de riktigt högproducerande korna.

Inom växtodlingen bör man öka kunskapen om andra alternativa proteingrödor som till exempel sötlupin och solros. Dessutom bör man öka forskningen och rådgivningen kring vallfoder, det är trots allt därifrån den största mängden protein kommer. Både den näringsmässiga och hygieniska kvaliteten på vallfodret har stor betydelse för hur en helsvensk foderstat kan fungera.

## Slutsatser

Ur det presenterade försöket framkom följande.

- "Svenska" foderstater fungerade till högvastande kor, som producerar kring 9–10 000 kg mjölk per år.
- En något sänkt mjölkavkastning kompenserades i försöket av lägre foderkostnader.
- Mjölakens innehåll av fett och protein förändrades inte vid utfodring med helsvenskt foder. Tvärtom var tendensen stigande.
- Ureahalten (enkla kväveföreningar) i mjölken ökade vid stigande proteintillförsel i fodret.

## Referenser

Frank, B. & Swensson, C. 2002. Relationship between content of crude protein in rations for dairy cows and milk yield, concentration of urea in milk and ammonia emissions. *Journal of Dairy Science*, 85, 1829 – 1838.

Docent Birgit Frank är forskningsledare vid JBT och träffas på tel. 040-415217 eller e-mail [birgit.frank@jbt.slu.se](mailto:birgit.frank@jbt.slu.se). AgrD Christian Swensson är anställd som forskare dels vid JBT och dels vid Svensk Mjölk i Lund. Han träffas på tel. 040- 41 51 06, 046-19 25 78 eller e-mail [christian.swensson@jbt.slu.se](mailto:christian.swensson@jbt.slu.se).



Sydsvensk Jordbruksforskning  
finansieras via medel från

Information om SSJ finns på hemsidan [www-ssj.slu.se](http://www-ssj.slu.se)

Informationsbladen beställs från Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst för jordbrukets biosystem och teknologi,  
Box 43, 230 53 Alnarp. Tel.: 040-41 50 98. Fax 040-46 04 21.  
ISSN 1401-5803